

UM MAPEAMENTO DE TESES E DISSERTAÇÕES QUE ABORDAM O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL

A MAPPING OF THESES AND DISSERTATIONS ABOUT TEACHING AND LEARNING OF ALGEBRA IN ELEMENTARY SCHOOL IN BRAZIL

Ivan Cruz Rodrigues

Universidade Cruzeiro do Sul / iv.cr.rodr@gmail.com

Celia Maria Carolino Pires

Universidade Cruzeiro do Sul / ccarolino@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta resultados de um mapeamento de dissertações e teses desenvolvidas no Brasil com foco no ensino e na aprendizagem da Álgebra no Ensino Fundamental, de 2008 a 2015. Um levantamento bibliográfico inicial encontrou 394 trabalhos ao registrar a palavra “Álgebra” na busca do banco de dados da CAPES e em contato com a Central de Atendimento do Ministério da Educação. Houve a categorização e organização dos trabalhos a partir da leitura dos resumos e, foram selecionadas 17 dissertações de Mestrado e 3 teses de Doutorado para prosseguimento do estudo. A análise do material permitiu observar uma diversidade de temáticas, com olhares voltados para a aprendizagem de alunos, de professores, para metodologias utilizadas no processo de ensino e para materiais didáticos aprovados no PNLD ou produzidos por Secretarias da Educação. Pode-se verificar que, relativamente ao Ensino fundamental, é priorizado o estudo com professores e alunos dos anos finais. Foi identificado um único trabalho que teve como sujeitos de pesquisa professores dos anos iniciais, o que nos permite concluir sobre a necessidade de trabalhos que tenham enfoque em alunos e professores dessa etapa de escolaridade, com a perspectiva de colaborar com a melhoria do ensino e da aprendizagem da Álgebra.

Palavras-chave: Álgebra. Pensamento algébrico. Educação matemática. Ensino Fundamental.

Abstract

This work presents results of a mapping developed dissertations and theses developed in Brazil with a focus on teaching and learning Algebra in Elementary Education, from 2008 to 2015. An initial bibliographical survey found 394 papers when registering the word "Algebra" in the search of the bank off data from CAPES and in contact with the Call Center of the Ministry of Education. in mathematics education area with a focus on teaching and learning of algebra in elementary school, available in CAPES site, from 2008 to 2015. There were the categorization and organization of the works from the reading of the abstracts and, 17 Master's dissertations and 3 PhD theses were selected to continue

the study. From a literature survey, 23 works were selected, 21 dissertations and 2 theses. The analysis of this material allowed us to observe a variety of themes, about the learning of students, teachers, to methodologies used in the teaching and learning materials approved in PNLD or produced by State Departments of Education. It could be seen that was prioritized the study aimed at teachers and students of final years. Only one work was identified in which the development of algebraic thinking had as subjects of the early years teachers research, which allows us to conclude on the need for jobs that have a focus on students and teachers in this education stage, with the prospect of collaborating with the improvement of teaching and learning algebra

Keywords: Algebra. Algebraic thinking. Mathematics education. Elementary school.

Introdução

A Álgebra, segundo Kaput (2008), é caracterizada por dois aspectos centrais:

- a. a Álgebra como generalização simbólica de regularidades;
- b. a Álgebra como raciocínio sintaticamente guiado e ações em generalizações expressas no sistema de símbolos convencionais.

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007) considera ser a Álgebra um fio condutor curricular desde os primeiros anos de escolaridade que pode contribuir para unificar o currículo da Matemática e, dessa forma, a Álgebra não deve ser encarada apenas como um conjunto ou uma série de procedimentos que envolvem o trabalho com símbolos em forma de letra, mas consistir também em uma atividade de generalização, proporcionando uma variedade de ferramentas para representar a generalidade das relações matemáticas, padrões e regras.

Blanton e Kaput (2005), investigadores pioneiros no domínio designado por alguns autores como Early Algebra, caracterizam o pensamento algébrico como o “processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade”.

Embora não haja uma definição precisa sobre o significado de “pensamento algébrico”, há um consenso em torno da ideia de que este se manifesta e desenvolve quando, nomeadamente os alunos se envolvem no processo matemático de generalização tendo por base a observação e análise de dados numéricos, padrões, regularidades ou relações matemáticas e expressam essas generalizações usando recursos diversos que podem passar pela utilização da linguagem natural, diagramas, tabelas, fórmulas ou símbolos matemáticos (KAPUT, 2008).

Para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais de escolaridade, deve-se estar atento para que não haja uma antecipação de procedimentos algébricos tradicionalmente apresentados em manuais didáticos, mas conceber o ensino da Álgebra de outra forma, mais integrada e interessante, em que os alunos desenvolvam capacidades matemáticas motivados por uma atividade rica e com sentido, que lhes possibilite a construção de conhecimento relevante, com compreensão, ampliando o seu patrimônio quer ao nível de processos, quer de produtos matemáticos (conhecimentos que podem usar posteriormente) (CANAVARRO, 2007).

No Brasil, de modo geral, o estudo da Álgebra tem início nos anos finais do Ensino Fundamental e ainda há um trabalho com grande ênfase no cálculo algébrico e em regras de manipulação de expressões que envolvem variáveis. É bastante recente a inclusão do pensamento algébrico em orientações curriculares. Em dezembro de 2012 houve a publicação do documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização(1º,2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”¹ pela Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, que apresenta o Pensamento Algébrico como um dos eixos estruturantes de conhecimento da Matemática proposto para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada pelo Ministério da Educação em abril de 2017, propõe cinco unidades temáticas relativas aos conhecimentos matemáticos para o Ensino Fundamental que são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, Probabilidade e estatística, e nela encontramos:

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados. As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Em síntese, essa unidade temática deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações. (p. 226)

Nessa perspectiva, o documento considera ser imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a Álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de

¹http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12827-texto-referencia-consulta-publica-2013-cne-pdf&category_slug=marco-2013-pdf&Itemid=30192 Acesso em 17 abr. 2017

regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade sem que haja a proposição do uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam.

Não obstante encontrarmos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (1997)² citação ao desenvolvimento de uma pré-álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental:

Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver uma pré-álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que os trabalhos algébricos serão ampliados; trabalhando com situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da álgebra (como modelizar, resolver problemas aritmeticamente insolúveis, demonstrar), representando problemas por meio de equações (identificando parâmetros, variáveis e relações e tomando contato com fórmulas, equações, variáveis e incógnitas) e conhecendo a “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação. (pág. 39)

o documento não trouxe orientações sobre como isso tornar-se concreto nos processos de ensino e aprendizagem.

Pesquisadores em Educação Matemática têm, nos últimos anos, realizado investigações sobre o pensamento algébrico e sobre seu papel na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos de escolaridade e indicado a importância de propiciar condições para que as crianças desenvolvam o pensamento algébrico e, mais tarde, possam ampliar e aprofundar esses conhecimentos determinando elementos que estão ausentes em uma sequência bem como construir uma sequência a partir de sua lei de formação ou estabelecer uma lei de formação que relacione os termos de uma sequência. Dessa forma, há uma relação bastante estreita desta unidade com a unidade temática Números. Há estudos apresentados em congressos, publicados em revistas científicas da área bem como dissertações e teses.

A análise dessa gama de publicações nos permite identificar os temas mais focalizados, como têm sido feitas abordagens metodológicas e quais contribuições esses estudos podem trazer para o ensino e a aprendizagem da Álgebra.

De acordo com Fiorentini (1993):

“Apenas uma pequena parcela (de educadores matemáticos e pesquisadores) tem procurado verificar o que os colegas já investigaram a respeito de seu tema ou problema de pesquisa. Alguns justificam sua prática dizendo que os outros trabalhos não possuem o mesmo referencial teórico ou que não se inserem na mesma linha de pesquisa. Ora, não consultamos e citamos outros trabalhos apenas para lhes dar continuidade ou para buscar apoio às nossas ideias. Fazemos isso também para questionar ou até refutar seus pressupostos ou suas conclusões e encaminhamentos”. (p.56)

Nesse sentido, este trabalho consiste em uma pesquisa feita a partir de um levantamento bibliográfico com o objetivo de apresentar resultados de um mapeamento de dissertações e teses desenvolvidas na área de Educação Matemática no Brasil com foco no ensino e na aprendizagem do pensamento algébrico no Ensino Fundamental,

²<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em 17 abr. 2017

defendida sem Programas de Pós-Graduação em Educação credenciados na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para identificar o conhecimento já elaborado e contribuições de pesquisas na constituição de propostas, os temas recorrentes e as lacunas que possam existir para indicação de futuros trabalhos. Segundo Ferreira (2002), pesquisas denominadas estado da arte ou estado do conhecimento, são

“Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado.” (p. 258)

A seguir, discorreremos sobre a metodologia utilizada para a obtenção de trabalhos publicados sobre o tema em análise, o desenvolvimento do pensamento algébrico.

A metodologia utilizada para o levantamento dos trabalhos

Para o levantamento da produção acadêmica brasileira de trabalhos que tratam da construção e do desenvolvimento do pensamento algébrico, estabelecemos o critério de buscar dissertações e teses publicadas no Brasil de 2008 a 2015. O levantamento bibliográfico foi realizado a partir dos dados existentes no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (www.capes.gov.br). Para isso utilizamos, em um primeiro momento - outubro de 2015 - as palavras-chave “Álgebra” e “Ensino fundamental” e foram localizados 27 trabalhos, sendo 24 dissertações de Mestrado, 12 em programas de Mestrado Acadêmico e 12 em Mestrado Profissional e 3 trabalhos em programas de Doutorado. Uma segunda busca foi realizada, desta vez, tendo como palavra-chave “Pensamento algébrico” o que propiciou a obtenção de um total de 20 trabalhos, 10 dissertações em programas de Mestrado Acadêmico, 6 dissertações em programas de Mestrado Profissional e 4 teses de Doutorado. Desses trabalhos, houve a repetição de 2 relativos a dissertações de Mestrado Acadêmico, 4 de Mestrado Profissional e 2 teses de Doutorado. Consideramos ter havido uma restrição ao material obtido, uma vez que estavam acessíveis pelo sítio da CAPES apenas trabalhos publicados nos anos de 2011 e 2012. Buscamos, então, contato com a Central de Atendimento do Ministério da Educação em janeiro de 2016, solicitando trabalhos publicados no período de interesse, considerando a palavra chave “Álgebra”, e obtivemos um arquivo contendo informações relativas a 194 dissertações em programas de Mestrado Acadêmico, 80 em Mestrado Profissional e 77 teses de doutorado. Desses trabalhos, houve repetição de 13 trabalhos, relativamente ao material anteriormente obtido, sendo 11 dissertações, 3 de Mestrado Acadêmico e 8 de Mestrado Profissional e 2

teses de Doutorado. A Tabela 1 apresenta os dados relativos aos três momentos da coleta de dados.

Tabela 1 – Número de dissertações e teses obtidas a partir do banco de dados da CAPES, de acordo com os descritores utilizados.

Banco de dados	Descritores	Dissertações		Teses
		Mestrado acadêmico	Mestrado profissional	
Sítio da CAPES	Álgebra e Ensino Fundamental	12	12	3
	Pensamento algébrico	9	6	4
	Álgebra	194	80	77
Total		212*	90*	82*

Fonte: Dados da pesquisa

Observação: O total de cada coluna corresponde à soma das quantidades obtidas, descontadas as repetições, conforme citado no texto.

A partir da obtenção dos dados pesquisados e considerando ser o resumo a porta de entrada para o conhecimento de trabalhos científicos, realizamos a leitura dos resumos de 384 produções científicas, buscando identificar o foco da pesquisa, os objetivos, o referencial teórico, a metodologia utilizada, os sujeitos de pesquisa e os principais resultados obtidos. Ao inventariar o material, também houve a preocupação em identificar a titulação obtida pelos pesquisadores, o ano de defesa e a instituição. A leitura e a análise dos trabalhos encontrados nos permitiram excluir os trabalhos que, embora fizessem referência à temática a ser estudada, “Álgebra”, apenas tangenciavam o objeto “Construção ou Desenvolvimento do pensamento algébrico”, trabalhos que tinham como objeto de estudo aprendizagens desenvolvidas com professores ou alunos do Ensino Médio ou do Ensino Superior, trabalhos que faziam análise de materiais didáticos e tecnológicos propostos para o Ensino Médio, trabalhos em que o objeto de estudo eram conhecimentos relativos a outras ciências que não a Matemática e trabalhos que não estavam associados ao ensino ou à aprendizagem da Matemática, embora tivessem como objeto de estudo temas associados à Matemática. E, dessa forma, selecionamos para a continuidade do estudo 75 dissertações e teses cujos dados estão apresentados na Tabela 2.

Em junho de 2016 houve atualização dos dados no sítio da CAPES e nova busca propiciou a análise de 20 trabalhos, sendo selecionadas 2 dissertações de mestrado para nosso estudo. Assim, o estudo teve continuidade com a análise de 34 dissertações de mestrado acadêmico, 35 de mestrado profissional e 10 teses de doutorado, cujos dados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de dissertações e teses para análise

Banco de dados	Dissertações		Teses
	Mestrado acadêmico	Mestrado profissional	
Sítio da CAPES	34	35	10

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos temas explorados nos 79 trabalhos selecionados nesta etapa do estudo nos permitiu classificá-los em 7 focos temáticos, cuja distribuição está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição dos trabalhos em focos temáticos

Foco temático	Dissertações		Teses	Qtid.
	Mestrado acadêmico	Mestrado profissional		
Aprendizagens e saberes de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental	1	1	1	3
Aprendizagens e saberes de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental	14	20	2	36
Aprendizagens e saberes de alunos de Licenciatura em Matemática	6	6	3	15
Aprendizagens e saberes de Professores de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental	-	-	1	1
Aprendizagens e saberes de Professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental	5	2	1	8
Aprendizagens e saberes de Professores de cursos de Licenciatura em Matemática	-	3	1	4
Livros e materiais didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental – Produções/Análises	7	3	1	11
Estado da Arte	1	-	-	1
Total	34	35	10	79

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos dados da Tabela 3 nos permite identificar 3 trabalhos cujo foco de pesquisa são Aprendizagens e saberes de alunos do Ensino Fundamental - anos iniciais e somente um que explora Aprendizagens e saberes de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o tema Álgebra ou Desenvolvimento do Pensamento Algébrico, o que corresponde a menos de 2 % dos trabalhos analisados nesta etapa. Quase a metade dos trabalhos, em número de 36, que correspondem a 46%, explora

aprendizagens e saberes de alunos do Ensino Fundamental - anos finais, são priorizados estudos envolvendo alunos dos três últimos anos dessa etapa da escolaridade.

As leituras das pesquisas em Educação Matemática, em que são discutidos, nos diferentes níveis de escolaridade, o ensino e a aprendizagem de Álgebra, até esta etapa do trabalho trouxeram elementos para concluir que são contemplados diversos aspectos desse tema e optamos por refinar nossa análise e, para isso, selecionamos, para continuidade dos estudos, os trabalhos que têm como temática os anos iniciais do Ensino Fundamental, os que têm foco no 6º e no 7º ano do Ensino Fundamental e, quanto aos que abordam aprendizagens e saberes dos futuros professores de Matemática, aqueles que têm com estudo conhecimentos didáticos para o ensino da Álgebra, os que analisam materiais e livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental e um trabalho sobre o estado da arte.

Os dados obtidos nas análises dos trabalhos selecionados

Dos 79 trabalhos selecionados até esta etapa de nosso estudo, demos continuidade selecionando 20 deles, sendo 3 teses de doutorado e 17 dissertações de mestrado, 9 relativas ao mestrado acadêmico e 8 ao mestrado profissional que identificamos estarem mais próximos de nossa proposta de pesquisa e cujos dados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Relação de dissertações e teses encontradas no banco de dados da CAPES e selecionadas segundo os critérios estabelecidos no estudo.

Nº	Autor	Orientador	Título do Trabalho	Instituição	Ano	Titulação do Autor
1	Carmo, Paulo Ferreira do	Barbara Lutaif Bianchini	Um estudo a respeito da generalização de padrões nos livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2014	Mestrado Acadêmico
2	Civinski, Daiana Dallagnoli	Tania Baier	Introdução ao estudo da Aritmética e da Álgebra no Ensino Fundamental	Universidade Regional de Blumenau	2015	Mestrado Profissional
3	Fernandes, Fernando Luis Pereira	Dario Fiorentini	Iniciação e Práticas de Letramento Algébrico em aulas exploratório-investigativas	Universidade Estadual de Campinas	2011	Mestrado Acadêmico
4	Fernandes, Renata Karoline	Angela Marta Pereira das Dores Savioli	Manifestação de pensamento algébrico em registros escritos de estudantes do Ensino Fundamental I	Universidade Estadual de Londrina	2014	Mestrado Acadêmico
5	Freire, Raquel Santiago	José Aires de Castro Filho	Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Universidade Federal do Ceará	2011	Doutorado
6	Gaspar, Regiane de Oliveira	Maria do Carmo de Sousa	O jogo pedagógico enquanto atividade orientadora de ensino na iniciação algébrica de	Universidade Federal de São Carlos	2013	Mestrado Profissional

estudantes de 6ª série						
7	Gonçalves, Izabel Cristina Curaca	Felipe Wegete Cruz	O professor e o ensino de Álgebra: uma proposta de intervenção contextualizada na construção de conceitos matemáticos	Universidade Federal do Vale do São Francisco	2013	Mestrado Profissional
8	Guedes, Roseliane F orgiarini	Valdir Pretto	Uma investigação sobre a aprendizagem de Álgebra por meio do uso de jogos, com alunos da 6ª série	Centro Universitário Franciscano Santa Maria	2012	Mestrado Profissional
9	Guimarães, Jailma Ferreira	Ana Lúcia Manrique	As concepções da Álgebra articuladas aos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2013	Mestrado Acadêmico
10	Henriques, Mageri Rosa Ramos	Amarildo Melchias da Silva	Uma investigação sobre a produção de tarefas algébricas para o 6º Ano do Ensino Fundamental	Universidade Federal de Juiz de Fora	2011	Mestrado Profissional
11	Laier, Simone Simionato dos Santos	Gladys Denise Wielewski	Álgebra e aspectos do pensamento algébrico: um estudo com resolução de problemas na Licenciatura Em Ciências Naturais e Matemática - UFMT/SINOP.	Universidade Federal de Mato Grosso	2014	Mestrado Acadêmico
12	Martins, Lourival Pereira	Marlene Alves Dias	Estudo sobre aspectos da Álgebra na passagem da Aritmética para a Álgebra	Universidade Anhanguera de São Paulo	2015	Doutorado
13	Pires, Flavio de Souza	Maria do Carmo de Sousa	O que dizem os futuros professores de Matemática	Universidade Federal de São Carlos	2012	Mestrado Acadêmico
14	Polla, Graziela Baldessar	Neusa Maria Marques de Souza	As pesquisas sobre ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos Finais do Ensino Fundamental: Panorama de 10 anos da pesquisa brasileira pós PCN	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	2010	Mestrado Acadêmico
15	Proença, Marcelo Carlos de	Nelson Antonio Pirola	Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática: análise de um processo de formação no contexto do estágio curricular supervisionado	Universidade Estadual Paulista - Bauru	2012	Doutorado
16	Silva, Edilaine Pereira da	Angela Marta Pereira das Dores Savioli	Aspectos do pensamento algébrico e da linguagem manifestados por estudantes do 6º ano em um experimento de ensino	Universidade Estadual de Londrina	2013	Mestrado Acadêmico
17	Silva, Edson Benedito Antunes Angelo da	Luzia Aparecida Palaro	A Introdução de Conceitos Algébricos em Livros Didáticos do 8º Ano do Ensino Fundamental à Luz dos Registros de Representação Semiótica	Universidade Federal de Mato Grosso	2012	Mestrado Acadêmico
18	Silva, Eulesia Costa	Maria Auxiliadora Vilela Paiva	Ações e reflexões de licenciandos sobre o ensino-aprendizagem da Álgebra no PIBID-IFES	Instituto Federal de Educação do Espírito Santo	2014	Mestrado Profissional
19	Veloso, Debora Silva	Ana Cristina Ferreira	O desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica no Ensino Fundamental: Análise de tarefas desenvolvidas em uma classe do 6º Ano	Universidade Federal de Ouro Preto	2012	Mestrado Profissional

20	Vieira, Marcia Maria Siqueira	Maria Gilvanise de Oliveira Pontes	Feira dos Pesos: Análise de um objeto de aprendizagem para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico	Universidade Estadual do Ceará	2011	Mestrado Profissional
----	--	--	---	--------------------------------------	------	--------------------------

Fonte: Dados de pesquisa

Dos 20 trabalhos selecionados, 3 tiveram como objetivo verificar aprendizagens de alunos de 3º ao 5º anos do Ensino Fundamental relativamente ao desenvolvimento do pensamento algébrico e identificamos um único trabalho em que o objetivo foi investigar conhecimentos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Selecionamos 8 trabalhos com foco em aprendizagens e saberes de alunos dos anos finais, enquanto que 4 trabalhos nos apresentam informações sobre aprendizagens e saberes de alunos de cursos de Licenciatura em Matemática e conhecimentos didáticos necessários aos professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Um único trabalho nos fornece dados sobre conhecimentos de professores dos anos iniciais, igual quantidade relativa a conhecimentos de professores de Matemática dos anos finais. Selecionamos 2 trabalhos relativos a materiais didáticos e um único trabalho sobre o estado da arte sobre conhecimentos algébricos de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Esses dados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Classificação das dissertações e teses analisadas.

Foco temático	Dissertações		Teses
	Mestrado acadêmico	Mestrado profissional	
Aprendizagens e saberes de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental	1	1	1
Aprendizagens e saberes de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental	3	5	-
Aprendizagens e saberes de alunos de Licenciatura em Matemática	2	1	1
Aprendizagens e saberes de Professores de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental	-	-	1
Aprendizagens e saberes de Professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental	-	1	-
Livros e materiais didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental – Produções/Análises	2	-	-
Estado da Arte	1	-	-
Total	9	8	3

Fonte: Dados da pesquisa

Comentamos, inicialmente, os trabalhos de Civinski (2015), Fernandes (2014) e Martins (2015) que abordam aprendizagens de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental relativamente à Álgebra e, na sequência, o trabalho de Freire (2011) sobre conhecimentos de professores dos anos iniciais.

Civinski (2015), em seu estudo “Introdução ao estudo da Aritmética e da Álgebra no ensino fundamental”, identifica que o ensino nos anos iniciais prioriza aprendizagens associadas à Aritmética e conclui que tal fator gera dificuldades na transição da aritmética para a álgebra, inclusive na interpretação do sinal de igualdade. Analisa atividades que foram aplicadas por ela a 82 alunos do 3º ao 6º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária entre 8 e 12 anos relacionadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico, abordando regularidades e padrões e focando as diferentes interpretações do símbolo de igualdade. Conclui que as atividades trazem contribuições para o entendimento de conceitos elementares da álgebra sem o uso de simbologia e sem memorização de regras e estimulam os estudantes a entenderem relações entre quantidades conhecidas e desconhecidas.

O trabalho de Fernandes (2014), “Manifestação de pensamento algébrico em registros escritos de estudantes do Ensino Fundamental I”, analisa a produção escrita de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental em questões que constavam do Modelo Teste Prova Brasil e as características de pensamento algébrico manifestadas por eles na resolução das mesmas. Conclui que foi possível perceber características de pensamento algébrico nas resoluções de alguns dos estudantes mesmo não tendo contato anterior com simbologias e conceitos algébricos.

Martins (2015) buscou compreender relações pessoais desenvolvidas por estudantes do 5º ano à 3ª série do Ensino Médio de uma escola da Grande São Paulo para a passagem da Aritmética para a Álgebra. Para isso, em um primeiro momento, analisou livros didáticos do 5º ao 8º anos do Ensino Fundamental, indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático, categorizou e definiu 7 aspectos no trabalho com saberes matemáticos relacionados à Álgebra: memória, linguagem, equivalência da igualdade, equivalência entre ostensivos, análise, estrutura e generalização. No segundo momento, aplicou um teste com sete tarefas, duas correspondentes ao quadro da Aritmética, uma ao quadro aritmo–algébrico, duas ao quadro da Aritmética generalizada e uma última ao quadro da Álgebra. De um total de 138 alunos, as atividades foram aplicadas para 19 alunos do 5º ano e 21 alunos do 6º ano. A análise dos protocolos elaborados pelos estudantes permitiu compreender a evolução de saberes matemáticos que criam condições para a passagem da Aritmética para a Álgebra.

O trabalho de Freire (2011), Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, investigou o desenvolvimento de conceitos algébricos de 9 professores, 7 deles atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental e 2 em Educação Infantil, utilizando atividades manipulativas e recursos digitais, como os softwares Balança interativa e Feira dos pesos. A pesquisadora realizou uma oficina com as professoras explorando conceitos algébricos e a familiarização com os softwares e o acompanhamento do desenvolvimento do trabalho em sala de aula de uma das professoras. Em suas conclusões cita a importância de discussões com as professoras que envolveram conhecimentos de conteúdo matemático sobre o tema abordado e conhecimentos didáticos para aprimorar as capacidades das profissionais para compreensão das atividades propostas e para a utilização dos materiais e recursos

digitais que explorassem os conceitos algébricos envolvidos. Comenta sobre a necessidade de formação continuada dos professores e, especificamente no caso em estudo, que abordem a integração de atividades aritméticas e algébricas.

Os comentários sobre os próximos oito trabalhos de Fernandes (2011), Gaspar (2013), Guedes (2012), Guimarães (2013), Henriques (2011), Silva (2013), Veloso (2012) e Vieira (2011) têm foco nas aprendizagens de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental com o objetivo do desenvolvimento do pensamento algébrico.

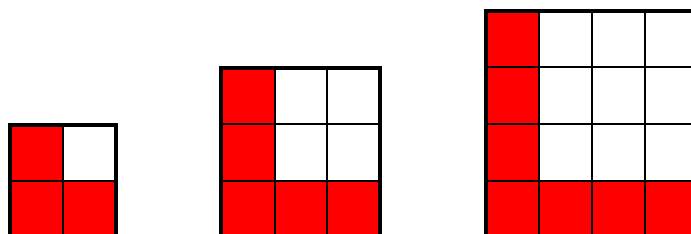
“Iniciação e práticas de letramento algébrico em aulas exploratório-investigativas”, título do trabalho de Fernandes (2011), teve como questão de pesquisa: Como se dá o desenvolvimento da linguagem e do letramento algébricos de alunos do 7º ano, inseridos em um ambiente de exploração e investigação em aulas de Matemática?, desenvolvido com alunos de duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Campinas. O autor, que era professor de Matemática nessas turmas de alunos, propôs a eles atividades exploratório-investigativas, os quais tomaram contato com problemas abertos que, na visão do pesquisador, não são típicos da cultura da Matemática escolar. Comenta que isso exigiu dos alunos uma leitura diferenciada das tarefas propostas e um processo de escrita e reescrita de suas produções. Faz considerações de que essa escrita diferencia da escrita matemática antes utilizada, pois, para aquela, havia pouca ou nenhuma solicitação de argumentação e de justificação de procedimentos e interpretações empregados nas resoluções. Conclui que a produção escrita dos alunos foi modificada substancialmente durante o processo pedagógico, sendo visível a evolução no uso de códigos matemáticos e algébricos para expressar suas significações. E atribui esse fato à inter-relação entre a oralidade e a escrita nas aulas de Matemática.

O estudo de Gaspar (2013), “O jogo pedagógico enquanto atividade orientadora de ensino na iniciação algébrica de estudantes de 6ª série”, procurou verificar aprendizagens matemáticas explicitadas por estudantes de 6ª série ao vivenciar atividades orientadoras para o ensino de Álgebra, mediadas por jogos pedagógicos. Para a análise, propôs, em aulas ministradas pela própria pesquisadora, atividades a 31 estudantes da rede estadual da cidade de Araraquara, em 2012. As atividades envolviam jogos em que os estudantes puderam rever continuamente o modo de resolver uma situação-problema, ao mesmo tempo em que adquiriam uma nova linguagem matemática: a algébrica. Para melhor entender os conhecimentos manifestados nas falas dos estudantes, estudou as contribuições do jogo como um procedimento metodológico de ensino, assim como as dificuldades comuns aos estudantes no início da aprendizagem de conceitos algébricos. A autora concluiu que, por mais que estudantes tenham contato com sequências numéricas e pictóricas, tal entendimento não ocorre de forma natural, muito menos a sua generalização. Também ficou evidente para a autora que estudantes ao entrarem em contato, pela primeira vez, com a simbolização algébrica não a encaram como algo prático e têm preferência em utilizar a linguagem retórica para resolver situações-problema que envolvem equações.

O estudo de Guedes (2012), “Uma investigação sobre a aprendizagem de Álgebra por meio do uso de jogos, com alunos da 6ª série”, consistiu em investigar, por meio do uso de jogos didáticos, a aprendizagem de conteúdos de Álgebra por 11 alunos de 6ª série do Ensino Fundamental. Comenta que, com fundamento nas atividades desenvolvidas e na revisão de literatura, os jogos podem ser usados como instrumentos metodológicos de ensino e aprendizagem da Matemática, podendo tornar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos atraente, motivadora e mais interessante. Para isso, cita que é importante observar a inserção dos jogos na sala de aula em um contexto estruturado que possibilite uma ligação entre objetos de estudo e as estratégias do jogo.

Para o desenvolvimento do estudo, foram realizadas três atividades que tinham como objetivo a percepção de regularidades ou padrões existentes em sequências numéricas ou de figuras e a busca de generalizações, como pode ser observado na atividade transcrita a seguir e foram propostos cinco jogos.

Atividade proposta: Observe a sequência de figuras e responda às questões:



Questões:

- Quantos quadradinhos vermelhos terá a próxima figura dessa sequência?
- Quantos quadradinhos brancos terá a quinta figura dessa sequência?
- Qual a quantidade de quadradinhos vermelhos em uma figura qualquer dessa sequência?

A autora comenta que os alunos tiveram facilidade em continuar a sequência de quadradinhos pintados, citando que talvez isso tenha ocorrido porque a visualização facilita o raciocínio, porém complementa que as perguntas associadas a esta atividade não foram respondidas porque os alunos apresentaram bastante dificuldade na elaboração do raciocínio algébrico. Em suas considerações, descreve o comprometimento e o interesse dos alunos na realização dos jogos e a interação entre os pares, demonstrando admiração por desenvolver conteúdos matemáticos ao mesmo tempo em que realizavam uma brincadeira. Porém cita que houve dificuldades por parte deles na transposição da linguagem corrente para a linguagem matemática. Descreve outra situação em que o jogo apresentava maiores dificuldades em relação ao conteúdo algébrico explorado, como por exemplo, a resolução de equações e que devido a isso, as jogadas ficaram lentas e não houve a mesma motivação que no primeiro, embora

observasse uma maior concentração dos alunos sobre as atividades que vinham sendo desenvolvidas em sala de aula. Descrevendo outro jogo, faz referências a um aumento no acerto de resoluções de equações durante o jogo em relação às atividades propostas na apostila (material didático utilizado) sem, no entanto, buscar justificativas para tal acontecimento. Conclui afirmando que observou por meio de exercícios aplicados à turma que grande parte dos alunos apresentou menor grau de dificuldades em relação ao conteúdo trabalhado, evidenciando que essa prática pedagógica mostrou-se eficaz e adequada quando aplicada em sala de aula mas que não pode considerar que houve uma diferença significativa na aprendizagem dos conteúdos envolvidos, porque muitas vezes as necessidades individuais não puderam ser atendidas no momento em que a professora-pesquisadora as detectou, haja vista que precisava atender todos os grupos.

“As concepções da Álgebra articuladas aos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental”, trabalho elaborado por Guimarães (2013), teve como objetivo desenvolver sequências de atividades, articulando os quatro blocos de conteúdos de matemática apresentados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental - PCNEF com as concepções da Álgebra propostas por Usiskin, que são aritmética generalizada, estudo de procedimentos para resolver tipos de problemas, estudo das relações entre grandezas e estudo das estruturas. Para o estudo, analisou produções de cinco estudantes do 6º Ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Ibicarai na Bahia e entrevistas que foram gravadas durante a aplicação das sequências das atividades. Aponta em suas conclusões que alguns alunos apresentaram dificuldade em fazer a conversão do registro gráfico para o registro numérico e do registro da língua natural para o registro algébrico e que os relatos dos estudantes contribuíram para que a pesquisadora entendesse as estratégias e procedimentos empregados nas resoluções. Comenta que alguns desses alunos não tinham domínio das operações fundamentais e que apresentaram certa dificuldade em interpretar o que era solicitado nas atividades. Refletindo sobre a própria prática, faz considerações sobre a dificuldade em elaborar uma sequência de atividades e planejar estratégias de como aplicá-las, estabelecendo objetivos e sobre a importância de propor atividades que possam contribuir para a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, conclui que é necessário e de fundamental importância que o professor saiba escolher ou elaborar situações-problema que possibilitem aos alunos investigar, elaborar estratégias de resolução e assim tornar possível a generalização e abstração do conhecimento.

“Uma investigação sobre a produção de tarefas algébricas para o 6º ano do Ensino Fundamental”, trabalho desenvolvido por Henriques (2011), teve a participação de 7 alunos do 6º ano, sendo 4 de escola pública e 3 de escola da rede privada de Rio Preto, Minas Gerais. O estudo teve a aplicação de quatro atividades para os alunos, com referencial teórico no Modelo dos Campos Semânticos. A pesquisadora atuou na condução das atividades e comenta que o trabalho propiciou uma mudança em sua prática docente, do professor que detém o saber e dá as informações para o professor que fale menos e ouça mais, pois é através do que os alunos dizem que podemos observar e interferir no processo de produção de significados, o que não será possível se a voz não for dada a eles.

“Aspectos do pensamento algébrico e da linguagem manifestados por estudantes do 6º ano em um experimento de ensino” é o título da dissertação de mestrado elaborada por Silva, E. P. (2013). O objetivo foi identificar, analisar e discutir aspectos do pensamento algébrico e, para isso, houve a coleta de dados em uma sala de aula de uma escola pública de Palotina - Pr., com 13 estudantes e foram analisados três episódios de ensino e registros escritos de dois problemas. A autora identificou aspectos de pensamento algébrico nos registros escritos dos estudantes e destaca o desenvolvimento de uma linguagem sincopada para expressar-se matematicamente, a utilização de símbolos não convencionais e convencionais relacionados a conceitos e propriedades, a compreensão de conceitos envolvidos no problema, a utilização da proporção direta, a resolução de equações por meio de operações inversas, a análise e expressão de relações entre grandezas desconhecidas sem haver recorrência a valores específicos, entre outros.

Veloso (2012), em sua dissertação de mestrado cujo título é “O desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica no Ensino Fundamental: Análise de tarefas desenvolvidas em uma classe do 6º ano” teve o objetivo de responder à questão: Que contribuições uma proposta de ensino baseada na percepção e generalização de padrões e sequências pode trazer para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica em alunos que se iniciam no estudo da Álgebra?. Para o desenvolvimento do trabalho, que foi realizado com 19 alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular localizada em Belo Horizonte, a pesquisadora afirma ter trabalhado com alunos que ainda não tinham tido contato com a Álgebra, segundo ela “formalmente falando” e, foram propostas situações para identificar padrões em sequências, buscar generalizar e construir registros dessa generalização a partir da construção gradativa de uma linguagem algébrica. Cita em seus comentários o propósito de escolher uma turma de 6º ano porque os currículos e a maioria dos livros didáticos propõem a introdução da Álgebra no 7º ano do Ensino Fundamental e, dessa forma, poderia desenvolver a proposta de estudo com uma turma de alunos totalmente inexperiente no trabalho com tarefas envolvendo sequências e padrões. As atividades propostas e os procedimentos adotados na condução dos trabalhos realizados para a coleta de dados procuraram enfatizar o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio da construção de significados pelo próprio aluno, ao contrário da “usual prática que enfatiza o simbolismo desde o início do trabalho”. Em suas conclusões, comenta que inicialmente, tarefas que abordavam sequências cujas regularidades podiam ser observadas a partir da disposição espacial de seus termos apresentavam maior facilidade de compreensão por parte dos alunos. Relata que os alunos apresentavam dificuldades para resolver problemas de generalização distantes e nos quais o objeto indeterminado deveria ser tratado de maneira explícita, mas que, no decorrer do trabalho e com as discussões realizadas para socializar os pensamentos e procedimentos utilizados pelos alunos em cada atividade proposta, havia o avanço no modo de designar o objeto indeterminado e variável em cada tarefa e na escrita simbólica. Os alunos primeiramente recorreriam à linguagem escrita corrente para, em um segundo momento, após muito trabalho e incentivo, era possível a expressão de suas descobertas em uma escrita simbólica matemática. E finaliza

comentando que o acompanhamento desses alunos em seus estudos permitiriam avaliar com mais clareza os benefícios dessas atividades para a aprendizagem da Álgebra.

Vieira (2011) apresenta em seu trabalho “Feira dos Pesos: Análise de um objeto de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico” um estudo a partir de uma pesquisa realizada com dez alunos da 5ª série do Ensino Fundamental em uma escola pública de Fortaleza ao fazerem uso de recursos digitais para a aprendizagem de conceitos algébricos. Houve a aplicação do Objeto de Aprendizagem “Feira dos pesos”, com o objetivo de analisar a contribuição desse software para o desenvolvimento do pensamento algébrico, o qual foi escolhido por conter representações gráficas virtuais que simulam uma balança de dois pratos e tem como objetivo introduzir conceitos algébricos nas séries iniciais do Ensino Fundamental ao possibilitar a seriação de pesos desconhecidos e fazer comparações. Comenta que o objeto analisado proporciona experiência virtual de situações algébricas, como noções de grandeza, comparação, ordenação e sequência lógica, compondo uma oportunidade para criar estratégias em ritmos próprios. Cita em suas conclusões que os resultados obtidos demonstraram que os colaboradores fizeram uso de diferentes estratégias para a resolução dos problemas propostos, que tinham o objetivo de organizar uma sequência.

O trabalho “O professor e o ensino de Álgebra: uma proposta de intervenção contextualizada na construção de conceitos matemáticos” de autoria de Gonçalves (2013) buscou verificar as dificuldades de professores e fornecer subsídios para a contextualização da Matemática no processo de ensino desse tema. O estudo foi realizado tendo como sujeitos de pesquisa 20 professores de Matemática com atuação nos anos finais do Ensino Fundamental de escolas municipais de um município da Bahia e a coleta de dados foi obtida a partir de observações e análise de questionários estruturados com perguntas fechadas e abertas aplicadas aos sujeitos da pesquisa sobre o ensino da álgebra. Os resultados indicaram que é costumeiro aos professores contextualizar a matemática abordada e que têm dificuldades no uso da linguagem matemática adequada, fator que compromete o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra no Ensino Fundamental.

Quatro trabalhos: Laier (2014), Pires (2012), Proença (2012) e Silva (2014) tratam de aprendizagens e conhecimentos sobre a Álgebra por alunos de cursos de Licenciatura em Matemática e estão comentados na sequência.

Laier (2014), em sua dissertação intitulada “Álgebra e aspectos do pensamento algébrico: um estudo com resolução de problemas na Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática - UFMT/SINOP” teve por objetivo estudar aspectos do Pensamento Algébrico revelados por 7 acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática, com Habilitação em Matemática, usando como procedimento a Resolução de problemas. Foram aplicados 8 problemas e os dados foram analisados em dois enfoques: o primeiro para identificar aspectos do pensamento algébrico revelados na resolução dos problemas, elementos na resolução que pudessem evidenciar uma sequência de etapas ou procedimentos para chegar à resposta, e verificar se houve a produção de algum

significado para a atividade em questão; o segundo enfoque visou considerar as concepções de Álgebra apresentadas e o posicionamento em relação à Resolução de Problemas matemáticos. Concluiu que os sujeitos desenvolveram algum tipo de processo de generalização nos problemas e utilizaram linguagem algébrica para expressar-se matematicamente. Relativamente à resolução dos problemas, identificou a utilização de recursos bastante próximos e afirma que os sujeitos não tiveram experiências que proporcionassem o trabalho com Resolução de Problemas a favor de uma nova forma de trabalhar e explorar conteúdos matemáticos. Em relação às dimensões da Álgebra, observou predominância da aritmética generalizada com uso de letras para expressar um modelo aritmético em seu aspecto funcional, embora tenham sido registradas operações com a variação de grandezas, o uso de letras expressando relações e funções e, para o estabelecimento de equações, utilizaram letras como incógnitas.

Pires (2012) relata e analisa em seu trabalho “Álgebra e formação docente: o que dizem os futuros professores de Matemática” falas de um grupo de estudantes de cursos de Licenciatura em Matemática que já realizaram estágios em escolas da Educação Básica em relação ao ensino da linguagem algébrica na Educação Básica. A análise dos dados, que constaram de declarações escritas fornecidas pelos futuros professores por meio de um único questionário, disposto em categorias, foi composta por três momentos distintos: o primeiro envolveu aspectos referentes à Álgebra, Pensamento Algébrico, e Ensino de Álgebra; o segundo contemplou mais o movimento de formação de professores; e o terceiro procurou identificar o perfil dos futuros professores. A partir dos depoimentos, o autor identifica dificuldades com a aprendizagem de Álgebra dos futuros professores desde a Educação Básica, que é reforçada ao longo da vida acadêmica no ensino superior. Relata em suas considerações que os futuros professores se preocupam com o ensino ao comparar a Álgebra escolar e a acadêmica no âmbito da sua própria aprendizagem, indicando a dissociação entre elas.

“Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática: análise de um processo de formação no contexto do estágio curricular supervisionado”, elaborado por Proença (2012), teve como objetivo investigar como uma intervenção que constou de um curso sobre Resolução de problemas e em regência de aulas por 4 alunos do último ano de um curso de Licenciatura em Matemática pode favorecer a formação do futuro professor de Matemática para o ensino da disciplina. Entrevistas iniciais, participação no curso sobre Resolução de Problemas, na atuação em regências de aula com foco na implementação de conhecimentos aprendidos no curso que exploraram conteúdos de aritmética, de álgebra e de geometria e entrevistas finais que avaliaram o trabalho desenvolvido forneceram elementos para o estudo. A análise desses dados possibilitou ao autor verificar que, antes da intervenção, havia pouco conhecimento pelos futuros professores sobre aspectos que caracterizam a resolução de problemas no ensino e que, nas regências de aula, eles tiveram dificuldades em desenvolver discussões sobre as estratégias de resolução dos alunos. Comenta que isso se deve às dificuldades dos sujeitos de pesquisa em propor problemas que poderiam ser resolvidos por diferentes estratégias e à falta de conhecimentos básicos de Matemática dos alunos, associada à cultura escolar que, segundo o autor, tem sido baseada em definições, fórmulas e

exercícios. E concluiu que, de modo geral, embora a formação tenha favorecido os conhecimentos dos licenciados e considerando os limites encontrados nas regências de aula, um dos sujeitos da pesquisa não mostrou avanços nos aspectos principais da abordagem de resolução de problemas no ensino da Matemática, enquanto que os outros três mostraram condições para ensinar Matemática por meio da resolução de problemas.

Silva (2014) em seu estudo “Ações e reflexões de licenciandos sobre o ensino-aprendizagem da Álgebra no PIBID-IFES”, por meio de questionários, observações de nove licenciandos de Matemática em atuação em três escolas públicas em turmas de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, discussões durante reuniões e planejamentos de ações e entrevistas, investigou processos de reflexão sobre a prática docente e sobre o processo de ensino-aprendizagem da Álgebra, e contribuições desses para a sua formação inicial. Os licenciandos elaboraram atividades para aplicação, utilizando jogos, relativamente a conteúdos anteriormente explorados pelos professores das turmas e que não tinham sido aprendidos pelos alunos. Três bolsistas utilizaram o material didático Algeplan, um material que relaciona a Geometria e a Álgebra e que permite trabalhar operações polinomiais relacionando áreas de figuras geométricas com expressões algébricas. Em suas conclusões, comenta que as falas dos licenciandos permitem concluir que a prática proporcionada pelo Pibid permite uma maior reflexão sobre a profissão docente, sobre o contexto escolar, sobre os alunos e também sobre o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Matemática. Acrescenta que as reflexões e a necessidade de planejar e produzir atividades para atender a demanda dos alunos das escolas fez com que os licenciandos desenvolvessem conhecimentos próprios da profissão docente, dentre eles o conhecimento pedagógico do conteúdo. Em relação ao processo de ensino da Álgebra, os bolsistas apontaram que, de modo geral, é mecanizado e baseado, principalmente, em exposição de conteúdo seguido de exercícios de fixação.

Dois trabalhos, Carmo (2014) e Silva (2012), permitem obter elementos sobre o ensino da Álgebra no Ensino Fundamental a partir de análises e considerações sobre materiais didáticos.

Em “Um estudo a respeito da generalização de padrões nos livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental”, Carmo (2014) analisou como os livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental II selecionados no Programa Nacional do Livro Didático de 2011 introduzem a linguagem algébrica por meio de atividades de generalização de padrões e como isso ocorre. Para a análise das atividades de generalização de padrões selecionadas nos livros didáticos foram utilizadas categorias para o desenvolvimento do pensamento algébrico que foram adaptadas por Hamazaki (2010) em sua dissertação de mestrado “Análise da situação de aprendizagem sobre equações e inequações logarítmicas apresentada no Caderno do Professor de 2009 do Estado de São Paulo”. Verificou que, das quatro coleções de livros didáticos analisadas, três utilizaram atividades de generalização de padrões para introduzir a linguagem algébrica e, em somente uma delas, foram encontrados os quatro tipos de atividades de generalização de padrões que foram categorizados no estudo. Destas atividades

predominaram as de padrões figurais em uma única coleção, mostrando que este tipo de atividade é pouco utilizado para introdução da linguagem algébrica, embora várias pesquisas e documentos oficiais mostrem o potencial desse tipo de atividade para a iniciação do estudo da Álgebra.

Silva (2012) analisou, em seu trabalho “A Introdução de Conceitos Algébricos em Livros Didáticos do 8º Ano do Ensino Fundamental à Luz dos Registros de Representação Semiótica”, como são introduzidos conceitos algébricos em livros didáticos do 8º ano do Ensino Fundamental, nas três coleções mais adotadas em escolas públicas de Cuiabá, relativas ao PNLD de 2011. O estudo foi fundamentado na Teoria de Registros de Representação Semiótica desenvolvida por Raymond Duval e foi observado que, nesses livros, a introdução de conceitos algébricos é feita por registros na língua natural, por registros simbólicos, na linguagem algébrica e por registros gráficos, porém de maneira isolada e não pela realização de trocas de um registro para outro.

Um estado da arte relativo ao ensino e à aprendizagem de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental presente em dissertações e teses produzidas em Programas de Pós-Graduação brasileiros entre 1998 e 2007 é o estudo de Polla (2012) intitulado “As pesquisas sobre ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos Finais do Ensino Fundamental: Panorama de 10 anos da pesquisa brasileira pós PCN”. A principal fonte de dados foi o Banco de Teses da CAPES, complementada por outras bibliotecas digitais e foram encontradas 92 pesquisas sobre o tema estudado em um período pós PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), o qual, segundo a autora justificou-se por ser um espaço-tempo de proposições incentivadoras de mudanças dos rumos educativos no Brasil. Os dados obtidos foram organizados em sete categorias a saber: Linguagem/Pensamento Algébrico; Relações entre Aritmética/Álgebra/Geometria; Múltiplas Representações; Materiais/Recursos Didáticos e Tecnológicos; Concepções/Crenças /Visões/Saberes/Conhecimentos; Didática/Metodologia de Ensino; Prática Pedagógica em Álgebra.

Considerações

Este trabalho apresenta resultados de um mapeamento de dissertações e teses desenvolvidas na área de Educação Matemática no Brasil com foco no ensino e na aprendizagem do pensamento algébrico no Ensino Fundamental, defendidas em Programas de Pós-Graduação em Educação credenciados na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para identificar o conhecimento já elaborado e contribuições de pesquisas na constituição de propostas, os temas recorrentes e as lacunas que possam existir para indicação de futuros trabalhos.

Uma leitura preliminar dos resumos dos trabalhos selecionados trouxe dificuldades para identificar com clareza os objetivos estabelecidos, bem como informações que fossem relevantes sobre métodos, referenciais teóricos, descobertas realizadas,

resultados obtidos, conclusões e recomendações para outros trabalhos. Para a obtenção desses elementos, foi necessária a busca do trabalho em pesquisas realizadas nos repositórios das universidades para uma leitura mais aprofundada.

Os vinte trabalhos selecionados nesta análise nos permitiram verificar que, relativamente ao desenvolvimento do pensamento algébrico, o foco de estudos, em sua grande maioria, localiza-se em aprendizagens de professores e de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Foi possível identificar três trabalhos que exploram os anos iniciais do Ensino Fundamental e, em único trabalho obtido a partir do desenvolvimento de formação continuada com professores dos anos iniciais e de educação infantil, houve um prosseguimento da investigação com o acompanhamento do trabalho em sala de aula de um dos professores participantes. Porém houve a descrição de forma bastante singela das aprendizagens dos alunos.

Foi possível identificar a carência de trabalhos que tenham como foco situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos a partir dos primeiros anos do Ensino Fundamental bem como a importância a ser dada à formação continuada de professores que atuam nesse segmento da escolaridade, visto que não tiveram contato com os conhecimentos de conteúdo e didáticos relativos a esse tema.

O estudo realizado nos fornece elementos para indicar que o tema “Pensamento algébrico” tem merecido pouca atenção no campo da Educação Matemática no Brasil. Embora resultados de avaliações externas destinadas aos anos finais do Ensino Fundamental mostrem que os alunos apresentam fraco desempenho em atividades relativas à Álgebra, poucas reflexões e sugestões sobre procedimentos a serem realizados para que haja avanços nas aprendizagens nesse campo da Matemática podem ser encontradas.

Referências

BLANTON, M., & KAPUT, J. **Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning**. Journal for Research in Mathematics Education, 36(5), 412-446. 2005.

CANAVARRO, A. P. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos**. Quadrante XVI(2), p. 81-118.2007.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas ‘estado da arte’**. Educação & Sociedade, ano 23, p. 257-272. 2002.

FIORENTINI, Dario. **Mapeamento de balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação matemática) no período de 1998 a 2001**. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/25/te25.htm>>. Acesso em: 30/03/2007.

_____ **Memória e análise da pesquisa acadêmica em Educação Matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPEM/FE-Unicamp.** Zetetiké, v 1, n.1, p.55-76, mar. 1993.

KAPUT, J. **What is algebra? What is algebraic reasoning?** In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp. 5-17). New York: Lawrence Erlbaum. 2008.

KILPATRICK, Jeremy. **Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico.** Zetetiké, v.4, n.5, p. 99-120, jan./jun. 1996.

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). **Principles and Standards for School Mathematics.** Reston, Va: NCTM, 2000.

Submissão: 23/09/2016

Aceite: 01/06/2017